

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-267671

(43)Date of publication of application : 09.10.1998

(51)Int.Cl.

G01C 21/00
B60R 16/02
G06T 1/00
G08G 1/0969
G09B 29/00

(21)Application number : 09-075471

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 27.03.1997

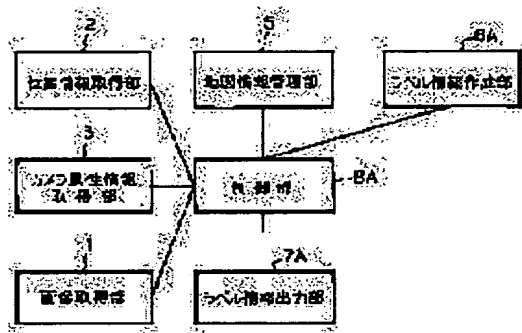
(72)Inventor : MATSUMURA TAKAHIRO
SUGIMURA TOSHIAKI
KATAGIRI MASAJI
NAKANO HIROTAKA

(54) LANDSCAPE LABELING DEVICE AND SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To present a geographical information in a computer while related to each part of an actual landscape image, to a user.

SOLUTION: A landscape image is obtained with an image obtaining part 1, and a position at obtaining image is obtained with a position information obtaining part 2, and a camera angle, focal length, and landscape image size are obtained with a camera property information obtaining part 3. At a map information managing part 5, based on the obtained position, camera angle, focal length, and image size, a sight field space in the map information space is obtained, so that a structure present in the sight field space is obtained. At a label information generating means 6a, such label information as comprising a structure name, or its property information, and provided position is generated, and then at a label information outputting means 7A, map information's name or its property information is superimposed on the image corresponding to position information in the label information, and the superimposed image is outputted to a visual device.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3225882

[Date of registration] 31.08.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 1 0 - 2 6 7 6 7 1

(43)公開日 平成 1 0 年 (1 9 9 8) 1 0 月 9 日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G01C 21/00			G01C 21/00	C
B60R 16/02	640		B60R 16/02	J
G06T 1/00			G08G 1/0969	
G08G 1/0969			G09B 29/00	A
G09B 29/00			G06F 15/62	335

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 1 2 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平 9 - 7 5 4 7 1
(22)出願日 平成 9 年 (1 9 9 7) 3 月 2 7 日

(71)出願人 0 0 0 0 0 4 2 2 6
日本電信電話株式会社
東京都新宿区西新宿三丁目 1 9 番 2 号
(72)発明者 松村 隆宏
東京都新宿区西新宿三丁目 1 9 番 2 号 日
本電信電話株式会社内
(72)発明者 杉村 利明
東京都新宿区西新宿三丁目 1 9 番 2 号 日
本電信電話株式会社内
(72)発明者 片桐 雅二
東京都新宿区西新宿三丁目 1 9 番 2 号 日
本電信電話株式会社内
(74)代理人 弁理士 若林 忠

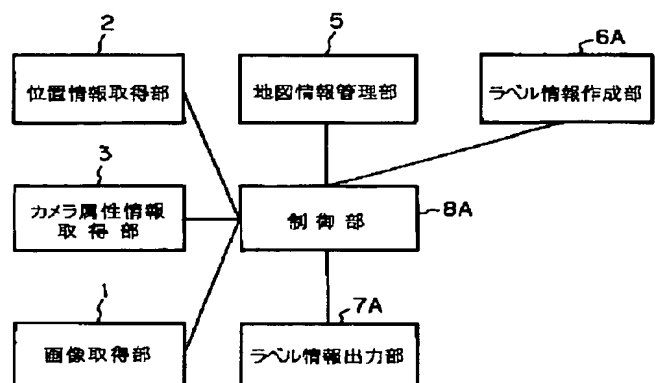
最終頁に続く

(54)【発明の名称】景観ラベリング装置およびシステム

(57)【要約】

【課題】 コンピュータ上の地理的情報と実風景の景観画像中の各部分とを対応付けて利用者に提示する。

【解決手段】 景観画像を画像取得部 1 で取得し、画像取得時の位置を位置情報取得部 2 で取得し、カメラ角と焦点距離と景観画像サイズをカメラ属性情報取得部 3 で取得する。地図情報管理部 5 で、取得した位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求め、視野空間中に存在する構造物を取得する。ラベル情報作成手段 6 A で構造物の名称またはその属性情報およびその付与位置を含むラベル情報を作成し、ラベル情報出力手段 7 A で、ラベル情報中の位置の情報に対応する画像中に地図情報の名称またはその属性情報を重畳し、重畳された画像を視覚機器に出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像を取得する画像取得手段と、
 画像取得時のカメラ位置を取得する位置情報取得手段と、
 画像を取得したときのカメラ角と焦点距離と画像サイズ
 を取得するカメラ属性情報取得手段と、
 地図情報を管理し、取得した位置とカメラ角と焦点距離
 と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求
 め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情
 報管理手段と、
 構造物の名称またはその属性情報および付与位置を含む
 ラベル情報を作成するラベル情報作成手段と、
 取得したラベル情報中の位置の情報に対応する画像中の
 位置に地図情報の名称またはその属性情報を重畳し、重
 畳された画像を視覚機器に出力するラベリング情報出力
 手段と、
 上記各手段を制御する制御手段を有する景観ラベリング
 装置。

【請求項 2】 画像を取得する画像取得手段と、
 画像取得時のカメラ位置を取得する位置情報取得手段
 と、
 画像取得時のカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得す
 るカメラ属性情報取得手段と、
 取得した画像を複数の部分領域に分割する画像処理手段
 と、
 地図情報を管理し、所得した位置とカメラ角と焦点距離
 と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求
 め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情
 報管理手段と、
 前記画像の前記部分領域に対して前記獲得した構造物を
 対応付け、対応付けられた前記構造物の名称またはその
 属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成するラ
 ベル情報作成手段と、
 前記ラベル情報中の構造物の名称またはその属性情報を
 画像中の付与位置に対応する位置に重畳し、重畳された
 画像を視覚機器に出力するラベル情報出力手段と、
 前記各手段を制御する制御手段を有する景観ラベリング
 装置。

【請求項 3】 前記ラベル情報作成手段は、獲得した構
 造物を基にしてコンピュータグラフィックス画像である
 C G 画像を作成し、前記画像の前記部分領域に対してパ
 ターンマッチングにより前記 C G 画像中の部分領域に対
 応付け、対応付けられた部分領域の構造物を求め、その
 構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラ
 ベル情報を作成する、請求項 2 記載の装置。

【請求項 4】 前記ラベル情報作成手段は、獲得した構
 造物をカメラ画面に 3 次元投影変換し、視点から見えない
 構造物を消去して C G 画像を作成し、C G 画像中の部
 分領域の輪郭線によって C G 画像を部分領域に分割し、
 前記画像の前記部分領域と前記 C G 画像の前記部分領域

とをパターンマッチングにより対応付け、画像の部分領
 域に対して対応付け C G 画像の部分領域の基となった構
 造物を求め、その構造物の名称または属性情報および付
 与位置を含むラベル情報を作成する、請求項 2 記載の装
 置。

【請求項 5】 景観ラベリング端末と景観ラベリングセ
 ンターからなり、前記景観ラベリング端末は、画像を取
 得する画像取得手段と、画像取得時のカメラ位置を取
 得する位置情報取得手段と、画像取得時のカメラ角と焦点
 距離と画像サイズを取得するカメラ属性情報取得手段
 と、取得した画像を複数の部分領域に分割する画像処理
 手段と、前記画像の領域分割に関する情報と前記カメラ
 角と前記焦点距離と前記画像サイズとを通信網を介して
 前記景観ラベリングセンターに送信し、前記景観ラベリ
 ングセンターからラベル情報を受信する通信制御手段
 と、前記ラベル情報中の構造物の名称またはその属性情
 報を画像中に対応する位置に重畳し、重畳された画像を
 視覚機器に出力するラベル情報出力手段と、上記各手段
 を制御する端末制御手段を有し、
 前記景観ラベリングセンターは、前記通信網を介して前
 記景観ラベリング端末から前記画像の領域分割に関する
 情報と前記カメラ角と前記焦点距離と前記画像サイズと
 を受信し、前記景観ラベリング端末に前記ラベル情報を
 送信する通信制御手段と、地図情報を管理し、受信した
 位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報
 空間の中で視野空間を求め、その視野空間中に存在する
 構造物を獲得する地図情報管理手段と、前記画像の前記
 部分領域に対して前記獲得した構造物を対応付け、対応
 付けられた前記構造物の名称または属性情報および付与
 位置を含む前記ラベル情報を作成するラベル情報作成手
 段と、上記各手段を制御するセンター制御手段を有する
 景観ラベリングシステム。

【請求項 6】 前記ラベル情報作成手段は、獲得した構
 造物を基にしてコンピュータグラフィックス画像である
 C G 画像を作成し、前記画像の前記部分領域に対してパ
 ターンマッチングにより前記 C G 画像中の部分領域に対
 応付け、対応付けられた部分領域の構造物を求め、その
 構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラ
 ベル情報を作成する、請求項 5 記載のシステム。

【請求項 7】 前記ラベル情報作成手段は、獲得した構
 造物をカメラ画面に 3 次元投影変換し、視点から見えない
 構造物を消去して C G 画像を作成し、C G 画像中の部
 分領域の輪郭線によって C G 画像を部分領域に分割し、
 前記画像の前記部分領域と前記 C G 画像の前記部分領域
 とをパターンマッチングにより対応付け、画像の部分領
 域に対して対応付け C G 画像の部分領域の基となった構
 造物を求め、その構造物の名称または属性情報および付
 与位置を含むラベル情報を作成する、請求項 5 記載のシ
 ステム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、カメラ等の景観画像入力機器を用いて利用者が撮影した画像に対してその画像中の各部分領域に関する地理的な情報を画像表示装置に重畳表示したり音声案内等して利用者に教示する装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】従来、利用者がいる周辺に関する地理的情報を利用者に教示するシステムとして種々のナビゲーションシステムがあった。

【 0 0 0 3 】図 1 4 は特開平 8 - 2 7 3 0 0 0 号に開示されたナビゲーション装置の構成図である。この装置は、車両の位置データと動きデータを入力すると、道路地図データを参照して車両の位置を更新する位置更新部 7 1 と、地図データ等に基づいて表示用道路データおよび表示用背景データを発生させる表示用データ発生部 7 2 と、これらの表示用データに基づいて 3 次元動画像データを作成する 3 次元動画像データ作成部 7 3 と、記憶部 7 4 を有し、ナビゲーション装置のユーザが目的地、経由地を含む走行経路を事前に設定する場合に、地図画面でなく実際に存在する道路に沿ったリアルな動画像表示画面を見ながら経路を設定できる機能を有する。

【 0 0 0 4 】この装置によれば、ユーザは実際に在る経路に沿って走行するときに、その経路に沿った動画像表示（例えば、図 1 5）を見ることができる。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、同装置を用いる場合、最終的には人間が現実の風景とコンピュータの世界での地理的情報とを肉眼で対応付けることによって、現実の風景の中のもの為何であるかを認識しなければならない。つまり、利用者の眼前にある実際の建物や道路や山が何であるかを、動画像表示された地図中の記号等を基にして人間が肉眼を頼りにして人間の脳を無意識に働かせて対応付けの作業を行って理解しなければならない。街角等では、コンピュータでの地図と実際の景観を見比べては方向を把握したり目印を見つけたりしてその方向を注視し、その方向にある建物の特徴を理解した上で再度地図を見てその建物が何であるかを理解している。

【 0 0 0 6 】このため、何度もコンピュータ上の地図と実風景を見比べて人間の方で対応付けする手間は省略できないという問題点がある。特に薄暗がりや夜間等は実風景が見にくくて対応を取りにくい。

【 0 0 0 7 】本発明の目的は、コンピュータ上の地理的情報と実風景の画像（以下、景観画像と呼ぶ。）中の各部分とを対応付けて利用者に教示する景観ラベリング装置およびシステムを提供することである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】本発明は、コンピュータ上の地図データを 3 次元データとして予め作成してお

き、画像（CG 画像と区別するため以降景観画像と呼ぶ）が入力されるときに位置とカメラの角度と焦点距離と画像サイズを撮影時に取得し、コンピュータ上の 3 次元地図空間内で実風景撮影時の位置とカメラの角度と焦点距離から眺望した場合のコンピュータグラフィックス（以下、CG とする。）画像内での地理的情報を取得し、その地理的情報を、実風景である景観画像に重畳表示することで対応付けを実現するものである。この地理的情報とは画像での、構造物等の名称またはその属性情報であり、属性情報とはその構造物に関するあらゆる属性（例えば輪郭、色等）についての情報を意味する。この明細書の中では構造物という言葉を入工の構造物以外に、山や川や海等の天然の地形も含めて地図 DB での何らかの地理的構造を有するデータ全ての意味で用いることとする。地理的情報の取得にあたっては、カメラ位置、カメラ角、焦点距離、画像サイズをもとに景観画像を求め、複数画像の構造物を求める。その構造物が写っているはずの景観画像の位置（以下、付与位置と称す）を求めて、構造物の名称または属性情報を重畳表示する。

【 0 0 0 9 】さらに、景観画像での構造物と CG 画像での構造物との対応付けの精度をさらに上げるためには、景観画像の各部分領域に対して先に獲得した構造物をパターンマッチングにより対応付ける。獲得した構造物を基にして CG 画像を作成し、景観画像の前記部分領域に対してパターンマッチングにより CG 画像中の部分領域を対応付け、対応付けられた部分領域のもととなった構造物を求める。

【 0 0 1 0 】ここで、CG 画像の作成法の一例について述べる。先に取得したカメラ位置とカメラ角度と焦点距離と画像サイズを基に 3 次元地図 DB にアクセスして、3 次元地図空間内での視野空間を求める。視野空間中の構造物を求め、カメラ画面を投影面として、各構造物の立体データをこの投影面に 3 次元投影変換する。さらに各構造物の投影図形を構成する線データのうち、他の構造物に隠れて見えない線データを法線ベクトル法等の手法を用いて隠線消去する。隠線消去して残った線データを基にして、CG 画像を領域分割する。3 次元地図 DB を利用しているため、各領域毎にその領域のもととなる構造物の名称を対応付けできる。

【 0 0 1 1 】そうして、パターンマッチングにより景観画像の各部分領域に対応付けられた CG 画像の部分領域の構造物名称を抽出する。抽出した構造物名称を重畳すべき実風景画像の位置座標を、3 次元地図空間中での構造物の位置座標を先の投影面に 3 次元投影変換して求める。抽出した構造物名称を重畳すべき実風景画像の位置座標からラベル情報を作成する。ラベル情報を基に実風景である景観画像に構造物名称を重畳して、視覚機器に表示する。

【 0 0 1 2 】本発明の景観ラベリング装置は、画像を取

得する画像取得手段と、画像取得時のカメラ位置を取得する位置情報取得手段と、画像を取得したときのカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得するカメラ属性情報取得手段と、地図情報を管理し、取得した位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情報管理手段と、構造物の名称またはその属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成するラベル情報作成手段と、取得したラベル情報中の位置の情報に対応する画像中の位置に地図情報の名称またはその属性情報を重畳し、重畳された画像を視覚機器に出力するラベリング情報出力手段と、上記各手段を制御する制御手段を有する。

【 0 0 1 3 】本発明の他の景観ラベリング装置は、画像を取得する画像取得手段と、画像取得時のカメラ位置を取得する位置情報取得手段と、画像取得時のカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得するカメラ属性情報取得手段と、取得した画像を複数の部分領域に分割する画像処理手段と、地図情報を管理し、取得した位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間のなかで視野空間を求め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情報管理手段と、前記画像の前記部分領域に対して前記獲得した構造物を対応付け、対応付けられた前記構造物の名称またはその属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成するラベル情報作成手段と、前記ラベル情報中の構造物の名称またはその属性情報を画像中の付与位置に対応する位置に重畳し、重畳された画像を視覚機器に出力するラベル情報出力手段と、前記各手段を制御する制御手段を有する。

【 0 0 1 4 】本発明の実施態様によれば、ラベル情報作成手段は、獲得した構造物を基にして C G 画像を作成し、前記画像の前記部分領域に対してパターンマッチングにより前記 C G 画像中の部分領域に対応付け、対応付けられた部分領域の構造物を求め、その構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成する。

【 0 0 1 5 】本発明の実施態様によれば、ラベル情報作成手段は、獲得した構造物をカメラ画面に 3 次元投影変換し、視点から見えない構造物を消去して C G 画像を作成し、C G 画像中の部分領域の輪郭線によって C G 画像を部分領域に分割し、前記画像の前記部分領域と前記 C G 画像の前記部分領域とをパターンマッチングにより対応付け、画像の部分領域に対して対応付け C G 画像の部分領域の基となった構造物を求め、その構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成する。

【 0 0 1 6 】本発明の景観ラベリングシステムは、景観ラベリング端末と景観ラベリングセンターからなり、景観ラベリング端末は、画像を取得する画像取得手段と、画像取得時のカメラ位置を取得する位置情報取得手段

と、画像取得時のカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得するカメラ属性情報取得手段と、取得した画像を複数の部分領域に分割する画像処理手段と、前記画像の領域分割に関する情報と前記カメラ角と前記焦点距離と前記画像サイズとを通信網を介して前記景観ラベリングセンターに送信し、後記景観ラベリングセンターから後記ラベル情報を受信する通信制御手段と、後記ラベル情報中の構造物の名称または属性情報を付与位置に対応する画像中に対応する位置に重畳し、重畳された画像を視覚機器に出力するラベル情報出力手段と、上記各手段を制御する端末制御手段を有し、景観ラベリングセンターは、前記通信網を介して前記景観ラベリング端末から前記画像の領域分割に関する情報と前記カメラ角と前記焦点距離と前記画像サイズとを受信し、前記景観ラベリング端末に前記ラベル情報を送信する通信制御手段と、地図情報を管理し、受信した位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情報管理手段と、前記画像の前記部分領域に対して前記獲得した構造物を対応付け、対応付けられた前記構造物の名称または属性情報および付与位置を含む前記ラベル情報を作成するラベル情報作成手段と、上記各手段を制御するセンター制御手段を有する。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 1 8 】図 1 は本発明の第 1 の実施の景観ラベリング端末の構成図である。

【 0 0 1 9 】本実施形態の景観ラベリング装置は、画像を取得する、例えばデジタルカメラである画像取得部 1 と、画像を取得する際のカメラ位置を取得する、例えば GPS 受信機である位置情報取得部 2 と、画像を取得する際にカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得する、例えばデジタルカメラに取り付けられた 3 次元電子コンパスであるカメラ属性情報取得部 3 と、地図情報を管理し、取得した位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する、例えば地図 DB 管理プログラムである地図情報管理部 5 と、構造物の名称また輪郭および位置を含むラベル情報を作成するラベル情報作成部 6 A と、取得したラベル情報中の位置の情報に対応する画像中の位置に地図情報の名称また輪郭を重畳し、重畳された画像を視覚機器（不図示）に出力するラベル情報出力部 7 A と、各部 1 ～ 7 A を制御する制御部 8 A で構成されている。

【 0 0 2 0 】図 2 は本発明の第 2 の実施形態の景観ラベリング装置の構成図、図 3 は図 1 の景観ラベリング装置の処理の流れ図である。

【 0 0 2 1 】本実施形態の景観ラベリング装置は、景観画像を取得する、例えばデジタルカメラである画像取

得部 1 と、画像を取得する際のカメラ位置を取得する、例えば GPS 受信機である位置情報取得部 2 と、同じく画像を取得する際にカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得する、例えばデジタルカメラに取り付けられた 3 次元電子コンパスであるカメラ属性情報取得部 3 と、取得した画像を複数の部分領域に分割する画像処理部 4 と、地図情報を管理し、取得した位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情報管理部 5 と、画像の前記部分領域に対して獲得した構造物をパターンマッチングにより対応付け、対応付けられた構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成する情報作成部 6 B と、生成されたラベル情報中の構造物の名称または属性情報を画像中に対応する位置に重畳するラベル情報出力部 7 と、重畳された画像を視覚機器に出力するラベル情報出力部 7 B と、上記各部 1 ～ 7 B を制御する制御部 8 B で構成されている。

【 0 0 2 2 】次に、本実施形態の動作を詳細に説明する。

【 0 0 2 3 】景観ラベリング装置が起動されると、まず制御部 8 B が景観画像に関する情報を取得するために、位置情報取得部 2、カメラ属性情報取得部 3、画像取得部 1 に対して処理開始コマンドを送る。位置情報取得部 2 は、制御部 8 B から命令を受けて GPS 受信機等により位置情報を毎秒収集し、制御部 8 B に渡す（ステップ 2 1）。ここで、時間間隔は秒単位に限らずどのような間隔でもよい。画像取得部 1 は、制御部 8 B から命令を受けて毎秒の景観画像を取得し、制御部 8 B に渡す（ステップ 2 2）。カメラ属性情報取得部 3 は、制御部 8 B の命令を受けて画像撮影時のカメラ等景観画像記録装置のカメラ角を水平角と仰角の組で取得し（ステップ 2 3）、同時にズーム機能を有する景観画像装置であれば焦点距離を取得する（ステップ 2 4）。画像サイズは景観画像装置毎に固定なので、制御部 8 B が画像サイズ情報を保持しておく。制御部 8 B は収集した情報を景観画像ファイルとして保持する。

【 0 0 2 4 】図 4 は、景観画像ファイルのデータ構造のファイル形式を示す。景観画像ファイルはヘッダ情報と画像データを持つ。ヘッダ情報としては、位置情報、カメラ角情報、焦点距離、時刻情報、画像ファイルの画像サイズ、タイプおよびサイズを持つ。位置情報として、東経、北緯、標高の各データ（例えば、東経 1 3 7 度 5 5 分 1 0 秒、北緯 3 4 度 3 4 分 3 0 秒、標高 1 0 1 m 3 3 c m 等）を有する。カメラ角として、水平角と仰角の各データ（例えば、水平角右回り 2 5 4 度、仰角 1 5 度等）を有する。焦点距離データは、画像撮影時のカメラレンズの焦点距離（例えば 2 8 m m 等）である。時刻情報として、撮影時の時刻（例えば、日本時間 1 9 9 7 年 1 月 3 1 日 1 5 時 6 分 1 7 秒等）を持つ。画像ファイル

の画像サイズとして、縦横の画素サイズ（例えば、6 4 0 × 4 8 0 等）を持つ。同じくファイルタイプ（T I F E 形式、8 ビットカラー等）を持つ。同じくファイルのバイト数（3 0 7 . 2 K B 等）を持つ。画像データそのものを例えばバイナリー形式で持つ。

【 0 0 2 5 】制御部 8 B は景観画像ファイルを格納すると、画像処理部 4 に対して、景観画像から輪郭線を抽出し、景観画像を複数の領域に分割するように命令する。画像処理部 4 では、大まかに言えば景観画像内の濃度差を基に微分処理を行って輪郭線を抽出し（ステップ 2 5）、その輪郭線を境界としたラベリングを行うことによって領域分割する（ステップ 2 6）。なお、ここで用いたラベリングと言う技術用語は画像の領域分割において用いられる技術用語であって、本発明の名称である景観ラベリングとは異なるものである。手順としてはまず、画像を白黒濃淡画像に変換する。輪郭は明るさの急変する部分であるから、微分処理を行って微分値がしきい値より大きい部分を求めることで輪郭線の抽出を行う。このとき輪郭線の線幅は 1 画素であり、輪郭線は連結しているようにする。そのために細線化処理を行って、線幅 1 画素の連結した線を得る。ここで微分処理、細線化処理は従来からある手法を用いれば十分である。

【 0 0 2 6 】得られた輪郭線を領域の輪郭線と考え、輪郭線により構成される領域に番号をつける操作を行う。その番号の中で最大の数が領域の数となり、領域中の画素数がその領域の面積を表す。景観画像を複数の部分領域に分割した例を図 9 に示す。なお、領域間の類似度（近さ）の尺度を導入し、性質が似ている複数の領域を一つの領域にまとめていくクラスタ化処理を行ってもよい。既存方法のどのようなクラスタ化方法によってもよい。

【 0 0 2 7 】制御部 8 B は景観画像の領域分割処理を完了させると、地図情報管理部 5 に対して景観画像ファイルのヘッダ情報を渡して視野空間の算出処理を行う処理要求を出す（ステップ 2 7）。地図情報管理部 5 の例としては、地図データベースプログラムがある。地図情報管理部 5 は 3 次元地図データを管理している。2 次元地図データでもよいが、その場合は高さ情報がないために実風景へのラベリングの付与位置の精度が劣る。なお、2 次元地図データを基にする場合は、高さ情報を補って処理する。例えば、家屋の 2 次元データである場合に、家屋が何階建てかを表す階数情報があれば、階数に一定数を掛けてその家屋の高さを推定し、2 次元データと推定して求めた高さ情報を基に 3 次元データを作成する。階数情報がない場合でも、家屋図形の面積に応じて一定数の高さを割り振る等して高さ情報を推定することができ、同様に推定高さ情報をもとに 3 次元データを作成する。こうして 3 次元データを作成して処理を進める。

【 0 0 2 8 】3 次元地図データの例を図 5 に示す。図 5 (1) に 2 次元で表現した地図情報空間を示し、図 5

【0029】さらに、地図情報管理部5では、求めら視

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\frac{ly}{r} & \frac{lx}{r} & 0 \\ -\frac{lx}{r} & -\frac{ly}{r} & r \\ lx & ly & lz \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - ex + lxt \\ y - ey + lyt \\ z - ez + lzt \end{pmatrix} \dots (1)$$

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{t}{t-z'} \\ \frac{t}{t-z'} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$$

【0033】3次元投影変換にあたっては、まず各構造物毎にその頂点が張る面を求める。例えば、直方体で表現される構造物ならば、6つの面が求まる。各面をカメ

【数 1】

【 0 0 3 4 】 カメラ画面に 3 次元投影変換された構造物のうちには、視点から見える構造物と見えない構造物がある。その中で視点から見える構造物のみを求め、視点から反対側にある面や他の構造物に遮られている面を求める必要がある。そこで、隠れ面処理を行う（ステップ 30）。隠れ面処理の方法には、いろいろあるが、例え

ば Z バッファ法を用いる。他のスキャンライン法、光線追跡法でもよい。

【 0 0 3 5 】カメラ画面上の画素を任意にとって、その画素に対して最も小さい奥行き値をとる面を求める。このように各構造物の各面について順次処理を続けていくと、カメラ画面上の各画素毎に視点に最も近い面が残される。カメラ画面上の各画素毎に視点に最も近い面が決定され、また視点に最も近い面が共通するカメラ画面上画素は一般的に領域を構成するので、カメラ画面では、共通の面を最も近い面とする画素からなる領域が複数できる。こうして求めた領域が、視点から見える構造物の部分領域を 3 次元投影変換した結果の領域である。視点から反対側にある面や他の構造物に遮られている面は消去されている。

【 0 0 3 6 】こうしてできた領域が、CG 画像領域を形成する（ステップ 3 1）。

【 0 0 3 7 】CG 画像領域を構成する 2 次元図形の頂点座標に対して、投影変換前の 3 次元座標を求め、両者の対応関係をリンク情報としてメモリに格納する。リンク情報を基にして、その 2 次元領域がどの構造物の投影図かということを求めること等に用いる。

【 0 0 3 8 】隠線消去して残った線データを基にして、CG 画像を領域分割する。3 次元地図 DB を利用しているため、各領域毎にその領域の基となる構造物の名称を対応付けできる。CG 画像の分割された領域に順番に番号を付けていく。CG 画像を複数の部分領域に分割した例を図 1 0 に示す。

【 0 0 3 9 】CG 画像の領域分割処理が完了したら、制御部 8 B はラベル情報作成部 6 B に対して、CG 画像の分割領域と景観画像の分割領域の対応付けを行うように命令する。ラベル情報作成部 6 B では、テンプレートマッチングにより CG 画像の分割領域と景観画像の分割領域の対応付けを行う（ステップ 3 1、図 1 1 参照）。

【 0 0 4 0 】景観画像の分割領域のうち、番号の若い領域（例えば、1 番）から順に CG 画像の分割領域と対応付けていく。対応付けに当たっては、従来からあるマッチング方法のうちのどれをとってもよいが、ここでは単純なテンプレートマッチング法をとる。つまり、比較する 2 つの領域を重ね合わせ、重なり合う部分の比率が、しきい値として決めた一定の比率以上にある場合に同一の構造物に関する領域として対応付けることとする。例えば、景観画像の分割領域 1 番目の R 1 に関して、その

領域内にある各画素の座標値を（A、B）とする。座標（A、B）での画素の値は、領域の内部ゆえに 1 である。CG 画像の 1 番目の分割領域 S 1 において、座標（A、B）が領域 S 1 内ならば画素値 1 であり重なるが、S 1 の外ならば画素値 0 であり重ならない。こうして座標（A、B）での重なり係数 $K(A, B)$ として、重なる場合 1、重ならない場合 0 で決まる。座標（A、B）を領域 R 1 内で動かして、重なり係数 $K(A, B)$ を求める。そして、領域 R 1 内で動かした座標（A、B）の数 N 1 に対して、重なり係数 $K(A, B)$ が 1 であった座標の数 N 2 を求めて、 $N 1 / N 2$ がしきい値以上である場合に、景観画像の分割領域 R 1 と CG 画像の分割領域 S 1 が対応するものと決める。この対応付けを景観画像の分割領域の 1 番目から最後のものまで行う。なお、マッチング方法としてこの他、XY 方向に多少の位置ずれがあっても同じ値になるような評価関数を用いてもよい。

【 0 0 4 1 】ラベル情報作成部 6 B では、景観画像の部分領域に対して CG 画像の部分領域を対応付けた後、さらに景観画像の部分領域毎に重畳すべき情報を求め、重畳すべき位置とともにラベル情報として作成する処理（ステップ 3 4）に入る。まず、景観画像の部分領域に対して、対応する CG 画像の部分領域を取り出す。取り出した CG 画像の部分領域はもともと 3 次元地図空間の中の 3 次元構造物のある面をカメラ画面に対して 3 次元投影変換して得られたものである。そこで、3 次元投影変換の基となった 3 次元構造物の面を、CG 画像の部分領域が持つ奥行き値（Z 値）をキーとして求める。先に 3 次元投影変換した際に作成しておいたリンク情報をキーにしてもよい。もともとなった構造物の面をもとに、3 次元地図 DB にアクセスしてその構造物の名称または属性情報を取得する。ここで属性情報とは、その構造物に関して付随する情報を意味し、その構造物に係る情報ならば何でもよい。そして、名称または属性情報を重畳すべき位置座標を、景観画像の部分領域に対して決める。決め方は、どのように決めてもよい。例えば、部分領域を張る図形の重心でもよい。その構造物の名称または属性情報、および付与位置座標からラベル情報を作成する。表 1 にラベル情報の例を示す。

【 0 0 4 2 】

【表 1】

構造物名称	重畳位置	フォントサイズ
富士山	(300, 500)	10
Aビル	(450, 250)	10
Bビル	(150, 200)	12

【0043】ラベル情報作成部6Bは、ラベル情報を作成し終わったら、制御部8Bにラベル情報を渡す。

【0044】制御部8Bは、ラベル情報を受け取ると、ラベル情報出力部7Bに対して視覚機器に対してラベル情報を表示等して出力するように命令する。ここでは視覚機器は、ディスプレイ、ヘッドマウントディスプレイ等の映像表示装置を含む。ラベル情報中の構造物の名称または属性情報を景観画像中の位置に重畳し（ステップ35）、重畳された景観画像を映像表示装置に出力する（ステップ36）。図12にラベル情報が重畳された景観画像の例を示す。

【0045】ラベル情報出力部7Bはラベル情報を出力すると、出力完了を制御部8Bに通知する。制御部8Bは出力完了通知を受け取ると、連続して景観ラベリングの処理を行う場合は先に示した一連の処理手順を再び実行する。

【0046】図13は図2の景観ラベリング装置を通信システムに適用した景観ラベリングシステムの構成図である。

【0047】景観ラベリングシステムは景観ラベリング端末40と景観ラベリングセンター50と通信網60で

構成される。
【0048】景観ラベリング端末40は、画像を取得する画像取得部41と、画像取得時の位置を取得する位置情報取得部42と、画像取得時のカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得するカメラ属性情報取得部43と、取得した画像を複数の部分領域に分割する画像処理部44と、画像の領域分割に関する情報とカメラ角と焦点距離と画像サイズとを通信網60を介して景観ラベリングセンター50に送信し、景観ラベリングセンター50からラベル情報を受信する通信制御手段45と、ラベル情報中の構造物の名称または属性情報を画像中の対応する位置に重畳し、重畳された画像の視覚機器に出力するラベル情報出力手段47と、上記各部を制御する端末制御部46で構成される。

【0049】景観ラベリングセンター50は通信網60を介して景観ラベリング端末40から前記画像の領域分割に関する情報とカメラ角と焦点距離と画像サイズを受信し、景観ラベリング端末40にラベル情報を送信する通信制御部53と、地図情報を管理し、受信したい値とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の

中で視野空間を求め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情報管理部51と、画像の前記部分領域に対して前記獲得した構造物をパターンマッチングにより対応付け、対応付けられた前記構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成するラベル情報作成部52と、上記各部を制御するセンター制御部54で構成される。

【0050】なお、ラベル情報作成部52は図2中のラベル情報作成部6Bと同じ構成をとることができる。

【0051】

20 【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、コンピュータ上の地理的情報と実風景の景観画像中の各部分とを対応付けて利用者に提示することができるため、人間がコンピュータ上の地図と実風景を見比べて人間の方で対応付けせずとも済む。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態の景観ラベリング装置の構成図である。

【図2】本発明の第2の実施形態の景観ラベリング装置の構成図である。

30 【図3】第2の実施形態の景観ラベリング装置の処理の流れ図である。

【図4】景観画像ファイルのデータ構造を示す図である。

【図5】2次元地図の例（同図（A））とその3次元地図（同図（B））を示す図である。

【図6】視野空間の計算方法を示す図である。

【図7】3次元地図空間での視野空間の例を示す図である。

【図8】投影図の例を示す図である。

40 【図9】景観画像の領域分割例を示す図である。

【図10】CG画像の領域分割例を示す図である。

【図11】景観画像の部分領域とCG画像の部分領域のパターンエッチングの説明図である。

【図12】景観画像へのラベル情報の重畳の例を示す図である。

【図13】本発明の景観ラベリングシステムの構成図である。

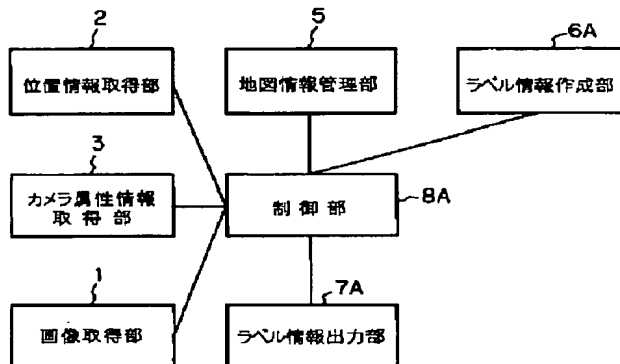
【図14】特開平8-273000号に開示されたナビゲーション装置の構成図である。

50 【図15】動画像の表示例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 景観画像取得部
 2 位置情報取得部
 3 カメラ属性情報取得部
 4 画像処理部
 5 地図情報管理部
 6 A, 6 B ラベル情報作成部
 7 A, 7 B ラベル情報出力部
 8 A, 8 B 制御部
 2 1 ~ 3 6 ステップ
 4 0 景観ラベリング端末
 4 1 景観画像取得部

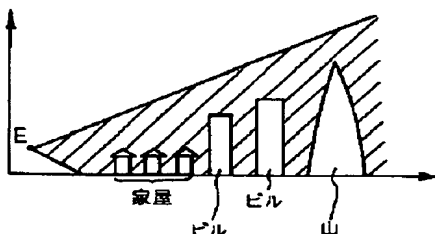
【図 1】



【図 4】

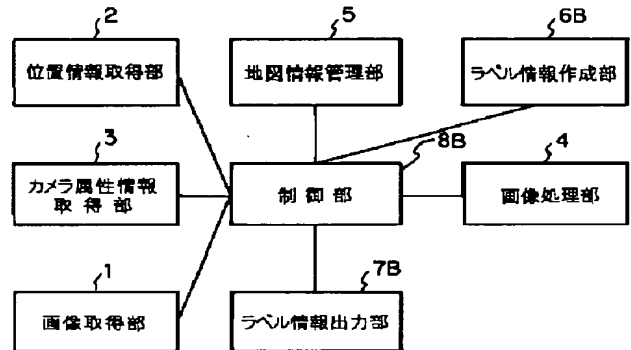
- ヘッド情報
 位置情報
 東経 北緯 標高 137度55分10秒 34度34分30秒 101m33cm
 カメラ角 右回り
 水平角 仰角 254度 15度
 焦点距離
 mm 28mm
 画像サイズ
 画素 × 画素 640 × 480
 時刻情報 日本日時 97年 1月 31日 15時15分15秒
 画像ファイルサイズ
 ファイルタイプ TIFF
 バイト 307.2kB
 ○ 画像データ
 バイナリー形式のデータ

【図 7】

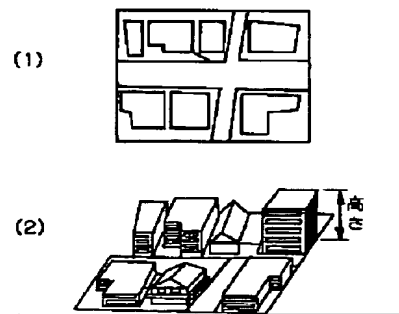


- 4 2 位置情報取得部
 4 3 カメラ属性情報取得部
 4 4 画像処理部
 4 5 通信制御部
 4 6 端末制御部
 4 7 ラベル情報出力部
 5 0 景観ラベリングセンター
 5 1 地図情報管理部
 5 2 ラベル情報作成部
 10 5 3 通信制御部
 5 4 センター制御部
 6 0 通信網

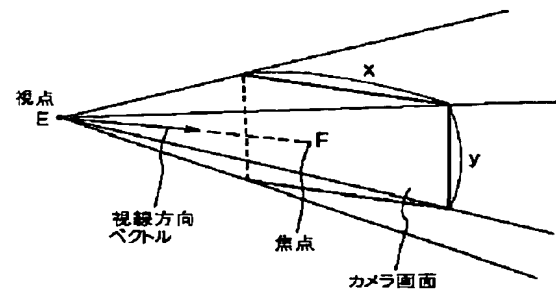
【図 2】



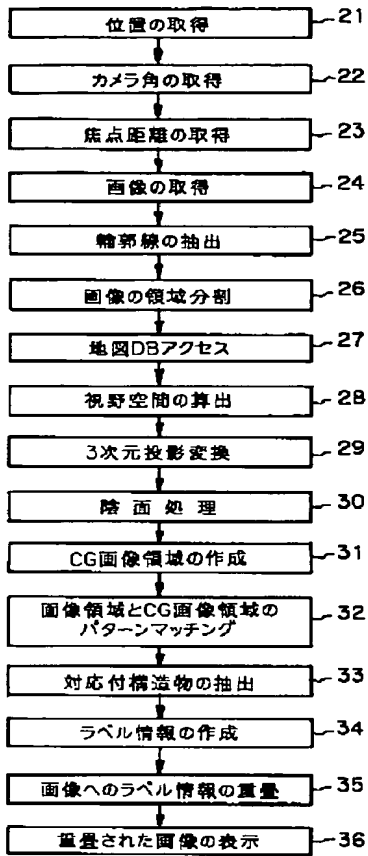
【図 5】



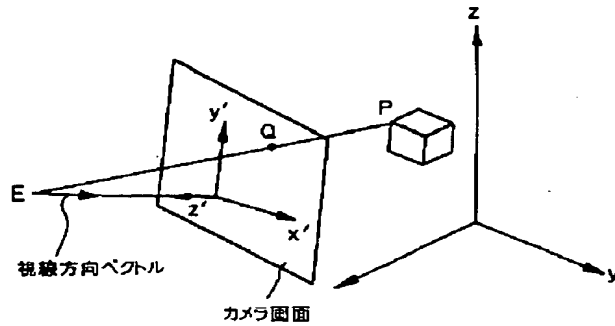
【図 6】



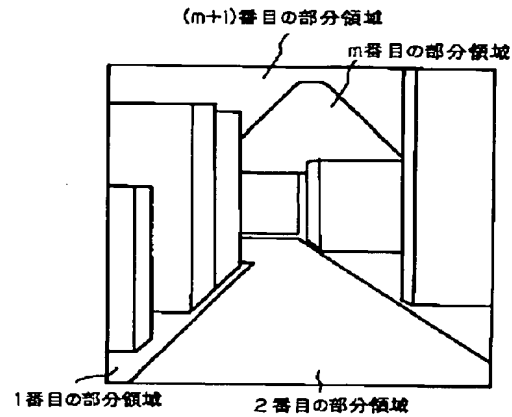
【 図 3 】



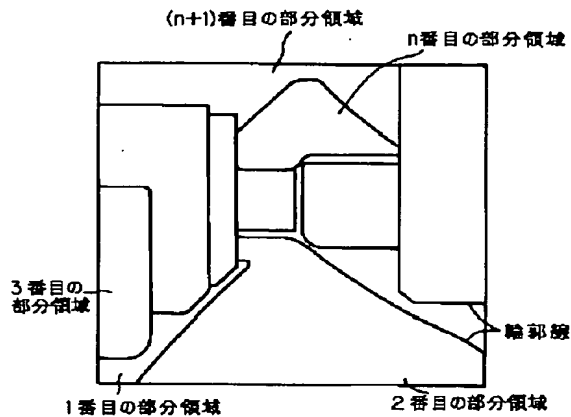
【 図 8 】



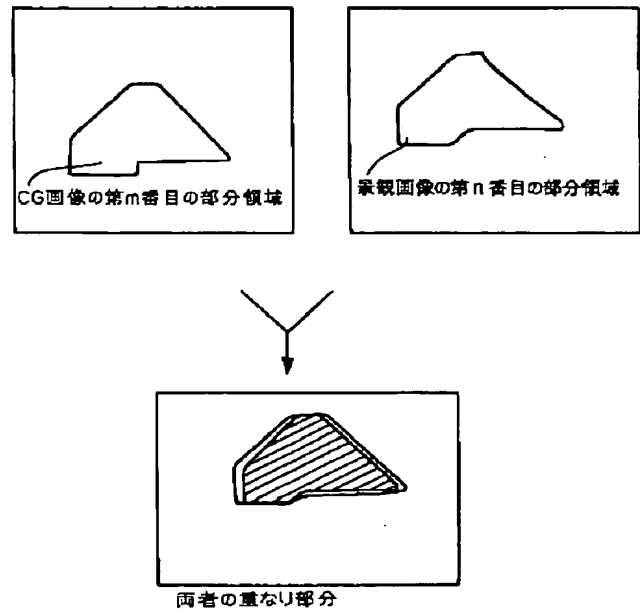
【 図 10 】



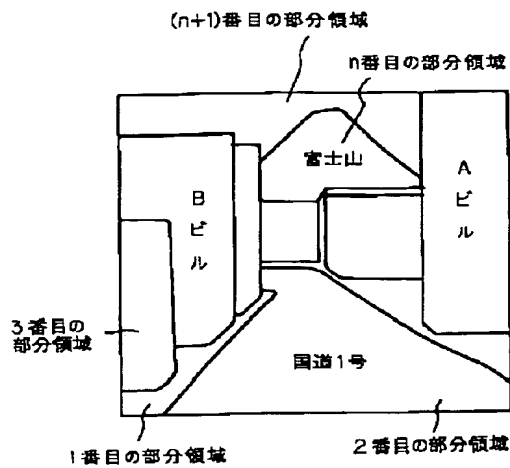
【 図 9 】



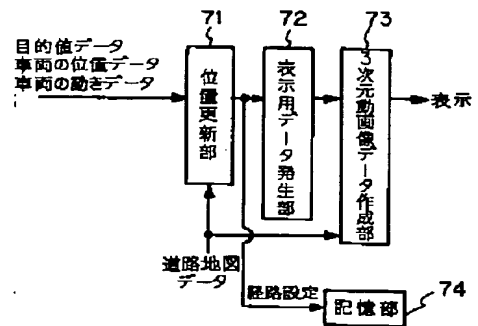
【 図 11 】



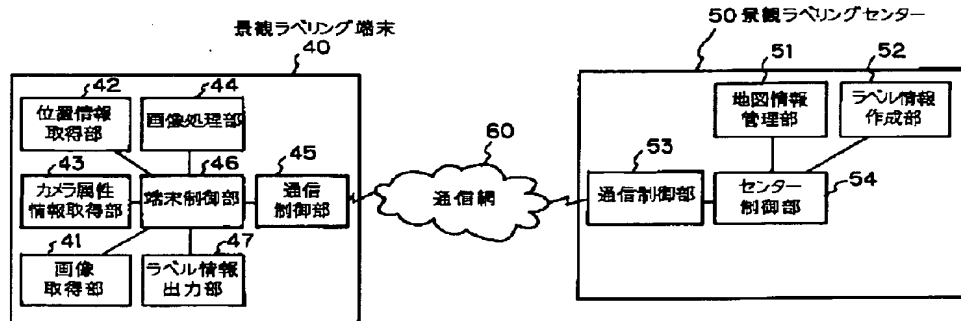
【図 1 2】



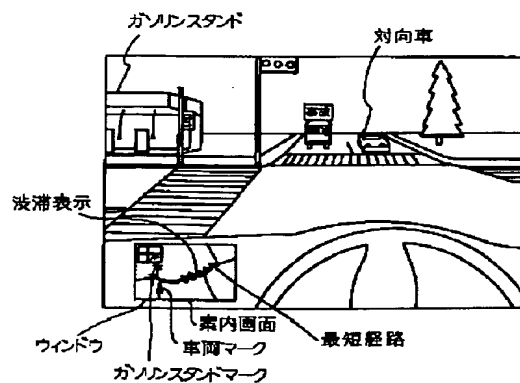
【図 1 4】



【図 1 3】



【図 1 5】



フロントページの続き

(72)発明者 中野 博隆

東京都新宿区西新宿三丁目 1 9 番 2 号 日

本電信電話株式会社内